

11.01.01

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT
JP01/85

RECD 02 MAR 2001
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 1月11日

EU

出願番号
Application Number: 特願2000-002190

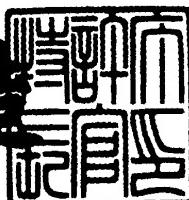
出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3007233

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2166010016
 【提出日】 平成12年 1月11日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H05K 3/06
 C23F 1/00
 C23F 1/08

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 比嘉 一智

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリント配線板の製造装置およびそれを用いたプリント配線板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で所定の間隔に配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを有し、前記ポンプと各ノズルパイプとの個々の流路に圧力調整バルブと圧力計を備えたプリント配線板の製造装置。

【請求項2】 複数のノズルパイプのうち中央に位置するほど狭い間隔でノズルパイプ配管した請求項1に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項3】 圧力調整バルブと圧力計の替わりに流量調整バルブと流量計を備えた請求項1に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項4】 請求項2記載のプリント配線板の製造装置の複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、個々の圧力調整バルブの開閉の割合により設定し、一定の角度でノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配線板の製造方法。

【請求項5】 請求項3記載のプリント配線板の製造装置の複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの流量計の表示を両側のノズルパイプの流量計の表示より高くなるように、個々の流量調整バルブの開閉の割合により設定し、一定の角度でノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配線板の製造方法。

【請求項6】 処理液がエッティング液である請求項1に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項7】 処理液がエッティング液である請求項4または5に記載のプリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は各種電子機器等に使用されるプリント配線板の製造装置およびそれを用いたプリント配線板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、各種電子機器等に数多く使用されているプリント配線板は電子機器の小型化や多機能化に伴い、配線の高密度化とともに高い信頼性が要求されるようになってきている。

【0003】

以下に、従来のプリント配線板の導体パターン形成に用いられる製造装置において、特にエッティング装置について説明する。

【0004】

図3は従来のプリント配線板の製造装置の概略を示すものである。図3において、21はスプレーノズル、22は上面用ノズルパイプ、23は下面用ノズルパイプ、24は上面用圧力計、25は下面用圧力計、26は上面用圧力調整バルブ、27は下面用圧力調整バルブ、28は上面用スプレーポンプ、29は下面用スプレーポンプ、30は送りローラー、31はエッティングブース、32はプリント配線板である。

【0005】

以上のように構成されたエッティング装置におけるプリント配線板のエッティング方法について、以下に説明する。

【0006】

まず、所定の大きさに切断された銅張積層板（図示せず）にスクリーン印刷法や写真法などによりエッティングレジストを形成したプリント配線板32をエッティングブース31内にプリント配線板32の進行方向に対して平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイプ22及び下面用ノズルパイプ23の間に送り、ローラー30上で所定の速度で搬送し、上下面に塩化第2銅などのエッティング液をスプレーノズル21から吹き付けてエッティングレジスト非形成部分の露出した

銅を溶解（以下、エッチングと称す）し、導体パターンを得る。この際、上面用ノズルパイプ22及び下面用ノズルパイプ23はプリント配線板32の進行方向に対して45°～60°の角度で揺動（オシレーション）させることも可能である。その後、エッチングレジストの剥離や水洗・乾燥などの工程を経て銅張積層板より導体パターンを形成している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のエッチング装置及びエッチング方法では、基板の上下面とも精度よく、かつ均一な銅のエッチングを行うことは困難であり、特に、プリント配線板の上面と下面ではエッチングスピードに大きな差が生じやすい。これはプリント配線板上面においては、その中央部に溶解した銅を多量に含む劣化したエッチング液が滞留しやすいが、その周辺部分の劣化したエッチング液は、直ちにプリント配線板上より流れ落ちるため滞留する事なく、またプリント配線板下面ではエッチング液の滞留がなく、常にエッチング能力の高い新液状態のエッチング液がその下面に供給されるためである。

【0008】

これにより上面のプリント配線板中央部と周辺部では導体パターンのエッティング精度に大きな差が生じ、さらに上下面ではその差は著しく、高密度・高精度のプリント配線板の導体パターンのエッティングは極めて困難となり、工程歩留まりを著しく悪化させ、プリント配線板の板厚が薄く、導体パターンが密であるほど顕著であるという問題点を有していた。

【0009】

これらの問題の解決方法として、従来はプリント配線板を傾斜させたり垂直に立て、横方向のスプレーノズルからエッチング液を噴出させ、エッチング液の滞留をなくす方法が考案されたが、プリント配線板の搬送およびエッティング条件の設定も困難であり、その生産性は著しく阻害され、またエッティング装置の製造コスト高騰を招くことにより、一般的に普及していないのが現状である。

【0010】

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、エッティング装置の製造コスト高

職を招くことなく簡便かつ普及が容易なプリント配線板の製造装置とそれを用いたプリント配線板の製造方法を提供するものであり、これによりプリント配線板のエッチングの生産性を低下させることなく上下面のエッティング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留りよく生産することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明は、基板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で所定の間隔に配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液としてのエッティング液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを有し、前記ポンプと各ノズルパイプとの個々の流路に圧力調整バルブと圧力計を備え、かつ複数のノズルパイプのうち中央に位置するほど狭い間隔でノズルパイプ配管したプリント配線板の製造装置を用いて中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、個々の圧力調整バルブの開閉の割合により設定し、一定の角度でノズルパイプを揺動しエッティング液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することによりエッティングするプリント配線板の製造方法というものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1および5に記載の発明は、基板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で所定の間隔に配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液としてのエッティング液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを有し、前記ポンプと各ノズルパイプとの個々の流路に圧力調整バルブと圧力計を備えたプリント配線板の製造装置というもので、プリント配線板の上面中央部にエッティング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようにするために、中央のノズルパイプの圧力を両側のノズルパイプの圧力より高くなるように、圧力計の表示を確認しながら圧力調整バルブの開閉の割合で容易に設定すること

ができる。これにより中央部と周辺部および上下面のエッティング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができ、生産性の低下や装置製造コストの高騰を招くこともない簡易なプリント配線板のエッティング装置を提供できるものである。

【0013】

本発明の請求項2に記載の発明は、複数のノズルパイプのうち中央に位置するほど狭い間隔でノズルパイプ配管した請求項1に記載のプリント配線板の製造装置というもので、中央に位置するほど狭い間隔でノズルパイプを配管することにより、プリント配線板上の中央部へ吹き付けるエッティングの液量を増加させ、プリント配線板の上面中央部にエッティング液が滞留せずに効率的かつ即効的に流れ落ちることができる。これにより中央部と周辺部および上下面のエッティング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができる装置を提供できるものである。

【0014】

本発明の請求項3に記載の発明は、圧力調整バルブと圧力計の替わりに流量調整バルブと流量計を備えた請求項1に記載のプリント配線板の製造装置というもので、中央のノズルパイプの流量を両側のノズルパイプの流量より高くなるよう、流量計の表示を確認しながら流量調整バルブの開閉の割合で容易に設定することができる。これにより種々のノズル形状およびノズル個数、エッティング液の比重の変化において、噴霧されるエッティング液の流量を設定管理することによって、中央部と周辺部および上下面のエッティング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを安定して形成することができるプリント配線板のエッティング装置を提供できるものである。

【0015】

本発明の請求項4および7に記載の発明は、請求項2記載のプリント配線板の製造装置の複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、個々の圧力調整バルブの開閉の割合により設定し、一定の角度でノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することによりエッティングするプリント配線板

の製造方法というもので、中央に位置するほど狭い間隔でノズルパイプを配管することにより、プリント配線板上の中央部へ吹き付けるエッティングの液量を増加させ、さらに中央のノズルパイプの圧力を両側のノズルパイプの圧力より高くなるように、圧力計の表示を確認しながら圧力調整バルブの開閉の割合で容易に設定することができる。これによりプリント配線板の上面中央部にエッティング液が滞留せずに効率的かつ即効的に流れ落ち、中央部と周辺部および上下面のエッティング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができるプリント配線板の製造方法を提供するものである。

【0016】

本発明の請求項5および7に記載の発明は、請求項3記載のプリント配線板の製造装置の複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの流量計の表示を両側のノズルパイプの流量計の表示より高くなるように、個々の流量調整バルブの開閉の割合により設定し、一定の角度でノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することによりエッティングするプリント配線板の製造方法というもので、中央に位置するほど狭い間隔でノズルパイプを配管することにより、プリント配線板上の中央部へ吹き付けるエッティングの液量を増加させ、さらに中央のノズルパイプの流量を両側のノズルパイプの流量より高くなるように、流量計の表示を確認しながら流量調整バルブの開閉の割合で容易に設定することができる。これにより種々のノズル形状およびノズル個数、エッティング液の比重の変化において、噴霧されるエッティング液の流量を設定管理することによって、中央部と周辺部および上下面のエッティング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを安定して形成することができるプリント配線板の製造方法を提供できるものである。

【0017】

(実施の形態)

以下本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施の形態におけるプリント配線板の製造装置の概略図、図2は、本発明の一実施の形態におけるプリント配線板の製造装置の詳細を示す図である。

【0018】

図1において、1はスプレーノズル、2a～2eはスプレーノズル1を複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度に配管された複数の上面用ノズルパイプ、3a～3eは同じくスプレーノズル1を複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度に配管された複数の下面用ノズルパイプ、4a～4eは上面用圧力計、5a～5eは下面用圧力計、6a～6eはスプレー圧力の調整可能な手段としての上面用圧力調整バルブ、7a～7eはスプレー圧力の調整可能な手段としての下面用圧力調整バルブ、8はエッティング液をノズルパイプ2a～2eに供給する上面用スプレーポンプ、9はエッティング液をノズルパイプ3a～3eに供給する下面用スプレーポンプ、10は送りローラー、11はエッティングブース、12は基板としてのプリント配線板である。

【0019】

さらに上記構成のプリント配線板の製造装置としてのエッティング装置は、図2に示すように、中央のノズルパイプ2c、2b及び2cと2dの配管の間隔は、他のノズルパイプ2aと2bおよび2dと2eの間に比較して約10～30%狭くしており、この構造により、プリント配線板上の中央部へ吹き付けるエッティングの液量を増加させることができる。

【0020】

上記の例においては、ノズルパイプの本数は2a～2eの5本としたが、例えば2a～2f（図示せず）の6本の場合、2cと2dの間隔は、他のノズルパイプ2aと2b及び2eと2fの間に比較して約30～50%狭くしており、必要に応じて中央に近いノズルパイプ2bと2c及び2dと2eの間隔も10～30%程度狭く配管することもできる。

【0021】

以上のように構成されたエッティング装置におけるプリント配線板のエッティング方法について、以下に説明する。

【0022】

まず、所定の大きさに切断され、 $35\mu m$ 厚さの銅はくが絶縁基板の両面に形成された銅張積層板（図示せず）にスクリーン印刷法や写真法などによりエッチ

ングレジストを形成してプリント配線板12とする。

【0023】

このプリント配線板12は、エッチングブース11内に進行方向に平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイプ2a～2e及び下面用ノズルパイプ3a～3eの間において、送りローラー10上で所定の速度で搬送させ、上下面に塩化第2銅などのエッチング液をスプレーノズル1から吹き付けてエッチングを行う。エッチング実施の際、上面用ノズルパイプ2a～2e及び下面用ノズルパイプ3a～3eは、プリント配線板進行方向に対して45°～60°の角度で揺動（オシレーション）させ、また上面用スプレーポンプ8から上面用ノズルパイプ2a～2eへ供給されるエッティング液は、上面用圧力調整バルブ6a～6eの開閉の割合で上面用圧力計4a～4eに示すスプレー圧力を調整する。同様に、下面用スプレーポンプ9から下面用ノズルパイプ3a～3eへ供給されるエッティング液も、下面用圧力調整バルブ7a～7eの開閉の割合で下面用圧力計5a～5eに示すスプレー圧力を調整する。

【0024】

ここで、上面用圧力計4a～4eに表示される圧力は、中央のノズルパイプが高くなるようにそれぞれ4aは1.2kg/cm²、4bは1.6kg/cm²、4cは2.0kg/cm²、4dは1.6kg/cm²、4eは1.2kg/cm²になるように、上面用圧力調整バルブ6a～6eの開閉の割合で調整する。

【0025】

同様に下面用圧力計5a～5eに表示される圧力は、それぞれ5aは1.0kg/cm²、5bは0.9kg/cm²、5cは0.8kg/cm²、5dは0.9kg/cm²、5eは1.0kg/cm²になるように、下面用圧力調整バルブ7a～7eの開閉の割合で調整する。

【0026】

上記設定において中央のノズルパイプ4cの圧力設定値は、中央のノズルパイプの配管を狭くしているためプリント配線板上の中央部に噴射されるエッティング液量は周辺部に比較して多く、このため各ノズルパイプの配管を等間隔とした場合に比較して、低めに設定でき、中央のノズルパイプの圧力を高めに設定するも

のの、圧力バランスは比較的緩やかとすることができる。

【0027】

このことによる利点効果としては、各ノズルパイプに取り付けられた複数のノズルへの噴射圧力が極端に低くならないようにできるため、ノズルのエッティング液噴射口の異物の詰まりによるトラブル発生の確率を低くすることができ、また両側の圧力を圧力調整バルブを閉めることで、エッティングの流路を狭めることによる流体損失を低くすることができエネルギー効率を高めるという利点がある。

【0028】

上記の実施の形態で用いた、圧力計と圧力調整バルブを流量計と流量調整バルブに置き換えて用いた場合について説明する（なお流量調整バルブは、一般に流量の調整目盛りを備えたものがあるが、原理的には圧力調整バルブとほぼ同じである。本発明の実施の形態の説明においては、便宜上圧力調整バルブと流量調整バルブを使い分けて説明する。）。

【0029】

圧力調整バルブ使用による各ノズルパイプの圧力計の表示を基準とした設定においては、ノズル形状およびノズル個数を変更した場合、プリント配線板上に吹き付けられる単位時間当たりのエッティング液流量が異なってくる場合がある。すなわちノズルのエッティング液噴射口が小さい場合は、同じ圧力計の表示であっても、噴射口が大きい場合に比較してプリント配線板上に噴射されるエッティング液の流量が少ない。このことはノズルに異物が詰まった場合（ノズルの詰まりを生産中に確認することは困難）圧力計の圧力は上昇するが、エッティング液の流量は減少する。

【0030】

圧力のみで管理している場合は、圧力計の表示を下げるため圧力調整バルブを閉める方向に調整することとなるが、このとき益々プリント配線板上に吹き付けられる流量は減少してしまうという相反する条件を設定してしまう可能性が生じる。

【0031】

さらに一般にエッティング装置は、異物を除去するために、スプレーポンプとノ

ズルパイプあるいはエッティング装置本体底部のエッティング液貯蔵部とスプレーポンプの間にフィルターを備えている。そのフィルター内に異物が充満し、一定限度を越えると圧力計の表示は下降する。

【0032】

しかしスプレーノズルに異物が詰まり、さらにフィルター内に異物が充満している状態が同時に発生した場合は、スプレーノズルに異物が詰まることによる圧力計の表示の上昇と、フィルター内に異物が充満することによる圧力計の表示の下降が均衡状態となり、圧力計の表示は当初の正確な設定と同じ値を示す可能性がある。この場合、実際にはスプレーノズル詰まりによる流量の減少と、フィルター詰まりによる流量の減少により、プリント配線板上に吹き付けられるエッティング液の流量は著しく減少し、極端な場合は、銅の厚みを充分にエッティングするためのエッティング液の流量に達せず、銅残りの現象を生じてしまう可能性もある。

【0033】

上記のような問題を解決するために流量計および流量調整バルブによる条件設定を行うことで、仮にノズル詰まりやフィルター詰まりの発生による圧力変化が生じてもプリント配線板上に吹き付けられる単位時間当たりのエッティング液の流量を一定に保持することができ、安定した条件でプリント配線板を製造することができる。

【0034】

以上のスプレー圧力及び流量設定によりエッティングを実施すると、従来のエッティング装置及びエッティング方法によるエッティング後の導体パターン幅は設定値に対して、プリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは50~100μmであるが、本発明でのエッティング装置及びエッティング方法ではバラツキが10~20μmと極端に減少できることが実証された。

【0035】

なお、本発明の実施の形態においてプリント配線板は、スルーホールめっきなしの両面プリント配線板としたが、片面プリント配線板、スルーホールめっきありの両面プリント配線板や多層プリント配線板であってもよく、またエッティング

レジストは、スクリーン印刷法や写真法で形成される有機材料を用いたが、はんだ等の金属レジストや感光性電着レジストとしてもよい。またエッティング液は塩化第2銅としたが塩化第二鉄やアンモニア等のアルカリエッチャントとしてもよい。

【0036】

また所定の大きさに切断された35μm厚さの銅はくが絶縁基板の両面に形成された銅張積層板としたが、種々の基板サイズや要求されるエッティング精度あるいは異なる導体厚においても設定圧力を調整することにより容易に対応できるることは本発明の構成から明らかである。

【0037】

さらに、本発明の実施の形態においては、プリント配線板の製造装置の中で、特に銅はく等のエッティングを行うエッティング装置について説明したが、本発明は、感光性レジストの未露光部を現像・除去するための現像装置としても用いることができる。

【0038】

【発明の効果】

以上のように本発明は、プリント配線板中央部と周辺部及び上下面のスプレー圧力または流量を容易な方法で調整することによって、プリント配線板のエッティングの生産性を低下させることなくプリント配線板上面の中央部と周辺部及び上下面のエッティング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留りよく生産することができるものであり、さらに装置の製造コスト高騰を招くことなく容易に普及しうる簡易な製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態におけるプリント配線板の製造装置の概略図

【図2】

本発明の一実施の形態におけるプリント配線板の製造装置の詳細図

【図3】

従来のプリント配線板の製造装置の概略図

【符号の説明】

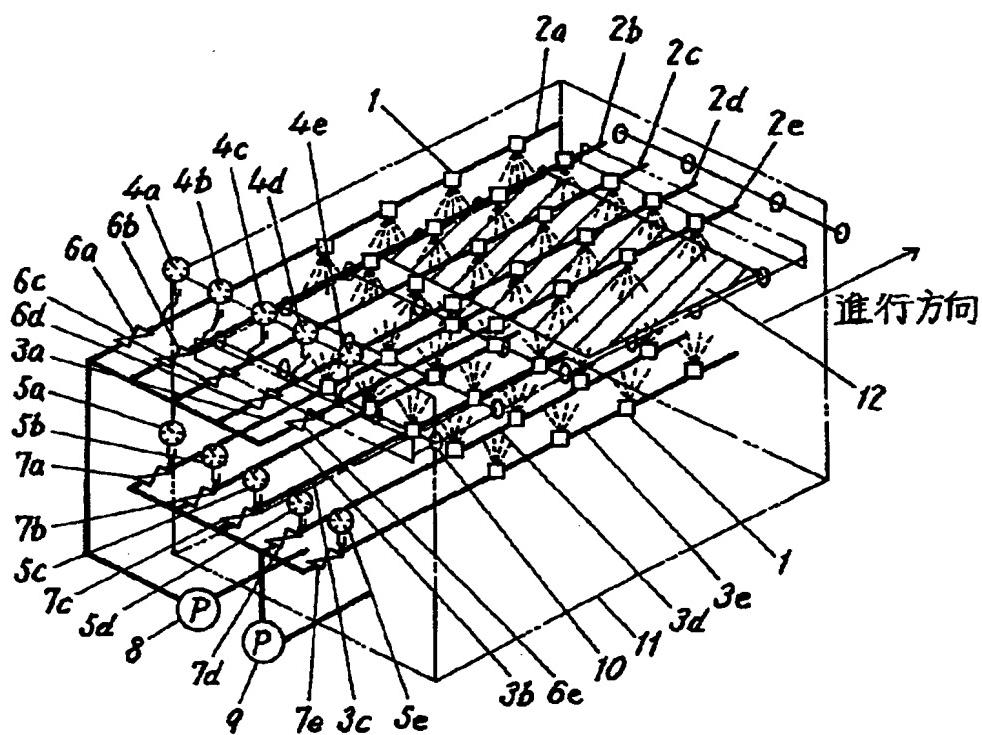
- 1 スプレーノズル
- 2 a～2 e 上面用ノズルパイプ
- 3 a～3 e 下面用ノズルパイプ
- 4 a～4 e 上面用圧力計
- 5 a～5 e 下面用圧力計
- 6 a～6 e 上面用圧力調整バルブ
- 7 a～7 e 下面用圧力調整バルブ
- 8 上面用スプレーポンプ
- 9 下面用スプレーポンプ
- 10 送りローラー
- 11 エッティングブース
- 12 プリント配線板

【書類名】

図面

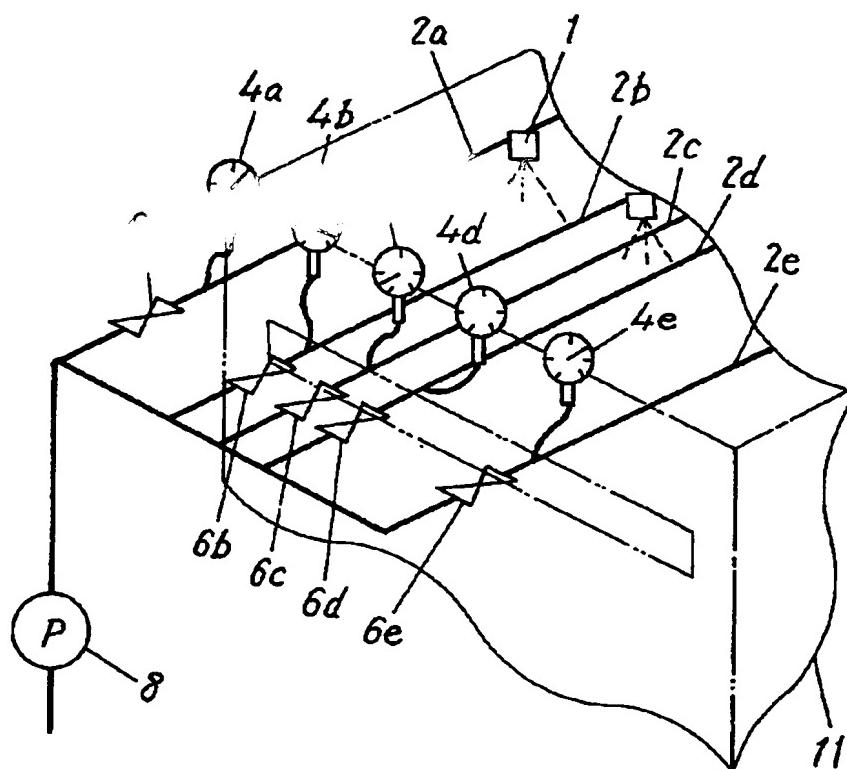
【図1】

- 1 スプレーノズル
 2a~2e 上面用ノズルパイプ
 3a~3e 下面用ノズルパイプ
 6a~6e 上面用圧力調整バルブ
 7a~7e 下面用圧力調整バルブ
 8 上面用スプレーポンプ
 9 下面用スプレーポンプ
 11 エッチングベース
 12 プリント配線板

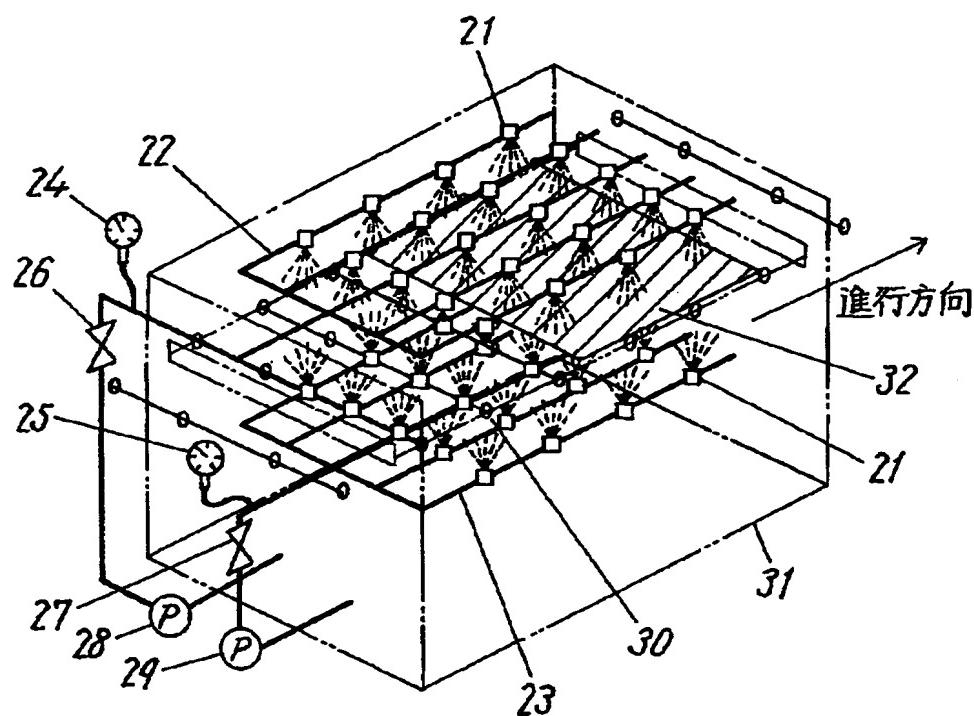


【図2】

- | | |
|------------------|------------------|
| 1 スプレーノズル | 7a~7e 下面用圧力調整バルブ |
| 2a~2e 上面用ノズルパイプ | 8 上面用スプレーポンプ |
| 3a~3e 下面用ノズルパイプ | 9 下面用スプレーポンプ |
| 4a~4e 上面用圧力計 | 10 送りローラー |
| 5a~5e 下面用圧力計 | 11 エッチングベース |
| 6a~6e 上面用圧力調整バルブ | 12 プリント配線板 |



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造装置の製造コスト高騰を招くことなく簡便かつ普及が容易なプリント配線板の製造装置を提供し、生産性を低下させることなく上下面の導体パターン精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留りよく生産することを目的とするものである。

【解決手段】 中央に位置するほど狭い間隔でノズルパイプ配管したプリント配線板の製造装置を用いて中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、個々の圧力調整バルブの開閉の割合により設定し、一定の角度でノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配線板の製造方法。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社